

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-323161

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 63/08			B 0 1 D 63/08	
65/02	5 2 0		65/02	5 2 0
C 0 2 F 1/44	Z A B		C 0 2 F 1/44	Z A B K

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-157054

(22)出願日 平成7年(1995)5月31日

(71)出願人 000005452

日立プラント建設株式会社

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 昆 正浩

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72)発明者 大熊 直紀

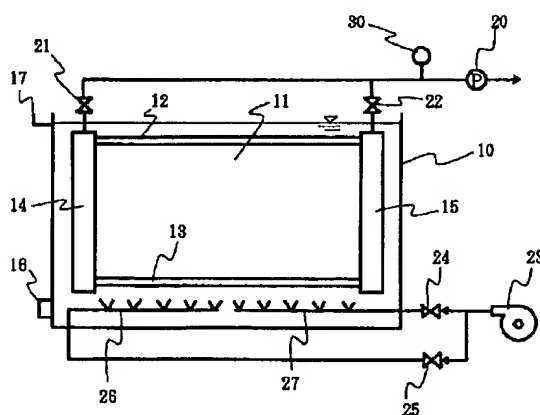
東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(54)【発明の名称】 浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法

(57)【要約】

【目的】 バブリング時にも透過液を得ることができ、複雑な制御装置を必要とせず、効率よく安価に膜分離を行いうる膜分離装置及び膜分離方法の開発。

【構成】 平膜11の両端に透過液出口14、15が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプ20に接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングしうる散気装置26、27が設置されていることを特徴とする浸漬型膜分離装置である。この装置の分離槽10内に原液を満たし、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平膜の両端に透過液出口が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプに接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングしうる散気装置が設置されていることを特徴とする浸漬型膜分離装置。

【請求項2】 散気装置の散気孔の間隔が透過液出口に近くなるほど密に設けられている請求項1記載の浸漬型膜分離装置。

【請求項3】 請求項1記載の浸漬型膜分離装置の分離槽内に原液を滴し、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行うことを特徴とする膜分離方法。

【請求項4】 透過液出口に近くなるにしたがってエアバブリングのエア量を多くする請求項3記載の膜分離方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、浸漬型膜分離装置、特に、精密ろ過膜、限外ろ過膜などにより廃水中の懸濁物を効率よく分離する浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、膜分離は、技術発展に伴って薬品や食品の製造ラインの固液分離だけでなく、用水の製造、排水からの有機物の回収、上水、中水及びし尿の固液分離に広く適用され、さらには下水や産業廃水処理にまでも適用されようとしている。従来の膜分離装置には、管状、板状などの膜が膜モジュールに用いられており、この膜モジュールの内部に原液をポンプで加圧しながら供給すると共に、膜を透過しないで排出された原液を再び膜モジュールの内部に供給するという液循環方式が採用されている。この液循環方式では、ろ過抵抗の原因になる膜面上のケーキ層をできるだけ少なくし、ろ過量を一定に保持するために、ポンプで原液の循環量を増加させて膜面流速を速くしている。

【0003】しかし、原液の循環量を多くすると膜モジュールが加圧されるため、膜の目詰まりが発生しやすくなり、圧力損失が高くなったり、ろ過量が低下するようになる。また、原液の循環量は、ろ過量の100倍前後に達し、運転コストが高くなる。このことは、低いランニングコストで処理しようとする廃水処理への適用を難しくしている。

【0004】ところが、最近、原液槽に膜を浸漬しながら全量ろ過する浸漬方式が開発されている。これは膜面上に原液の流れを与えない代わりに、液循環方式より低い膜間差圧でろ過することによって膜面へのケーキの蓄積を抑制してろ過する方式で、低動力の運転が可能であ

2

る。また、構造がシンプルなためメンテナンスが容易という利点がある。ろ過するため膜間に差圧を生じさせるには、加圧方式より目詰まりの少ないこと、膜を原液槽に浸漬するのみでよいことから吸引方式が多く用いられている。膜面上に付着するケーキは、膜の下部に設けた散気管又は散気板から間欠的又は連続的に空気をバブリングすることにより剥離される。このバブリングを行うときには、吸引によって膜面上にケーキが保持されると考えられることから、通常、一時吸引ろ過を停止した方が望ましい。しかしながら、バブリングのための吸引ろ過の停止は、この時間に透過液が得られないことから、効果的なろ過ができないこと、これを補うために多くの膜面積を必要とし、コストの上昇につながるなど、さらにはバブリングするための複雑な制御が必要となるなどの問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、バブリング時にも透過液を得ることができ、複雑な制御装置を必要とせず、効率よく安価に膜分離を行うことができる浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】浸漬型膜分離装置の膜の目詰まり状態を観察するために、支持体ネットの両面を精密ろ過膜で被覆し、図2に示すように下部からバブリングできるようにして上部に透過液出口を設け、無機系の原液を吸引ろ過した。ろ過後、平膜の下部からエアバブリングして膜面上に付着しているケーキを剥離した。そして膜を長手方向に切り抜き、その膜のろ過抵抗を測定したところ、図3に示すようにろ過抵抗は、透過液出口に近いほど高く、離れるに従って減少する傾向が見られた。このことから、ろ過量は、透過液出口に近いほど多く、透過液出口から距離が離れているところほど有効に利用されていないことが分かった。また、このことから透過液出口から離れているところほど吸引されていないのであるから、透過液出口の近くより膜面上のケーキを剥離しやすいとの知見を得た。

【0007】そこで、透過液出口を横の両端に設けて各々交互に吸引ろ過し、片方の透過液出口から吸引しているときは、他方の透過液出口に近い部分の膜面のみをエアバブリングすれば、吸引ろ過を停止しないで膜面上のケーキを剥離することができ、膜面を有効利用することができることを見出した。本発明をかかる知見に基づいて完成したものである。

【0008】すなわち、本発明の浸漬型膜分離装置は、平膜の両端に透過液出口が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプに接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングしうる散気装置が設置されていることを特徴とする。

【0009】本発明はさらに、上記の浸漬型膜分離装置の分離槽内に原液を満たし、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行うことを特徴とする膜分離方法を提供するものである。

【0010】

【実施例】次に、図面を参照して本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す浸漬型膜分離装置の系統図である。ここに使用する平膜11は、膜支持ネットの両面をろ過膜で被覆し、これを等間隔に複数枚並べ、その両端縁を合成樹脂等でポッティングした後カットし、塩化ビニルなどで透過液出口14及び15を設けて透過液のみを取り出しうるようにしたものである。12及び13は膜シール部である。

【0011】図1に示した膜分離装置において、平膜11は平行に複数枚並べて分離槽10中に浸漬されている。平膜11の下部には膜全体に空気の気泡が届くように散気管26及び27が平膜11と平行に複数設けてあるが、透過液出口14側と透過液出口15側に分けてあり、送風機23からの空気は、電磁弁24及び25によって任意にどちら側にも供給できるようにしてある。また、透過液出口14側と透過液出口15側にそれぞれ電磁弁21及び22を設け、どちら側からでも透過液を取り出せるようにしてある。

【0012】図1に示した膜分離装置を用いて膜分離を行う場合、まず、原液入口16から懸濁物を含んだ原液を供給して分離槽10内を満たした後、原液循環出口17を通して原液を循環する。次に、吸引ポンプ20を稼働させ、電磁弁21を開、電磁弁22を閉にして透過液出口14側から吸引ろ過する。このときの吸引度は、圧力計30によって測定される。原液中の懸濁物は、吸引ろ過によって透過液出口14側の平膜11面上に付着し、堆積しながらケーキ層となる。この間、送風機23を稼働させ、エア配管中の電磁弁24を開、電磁弁25を閉にして透過液出口15側の散気管27からエアバブリングし、透過液出口15側の平膜11面上のケーキを除去する。

【0013】任意の時間の経過、あるいは膜間差圧の低下又は透過液量の低下が認められたら、電磁弁21を閉、電磁弁22を開にして透過液出口15側を吸引ろ過する。このとき前記と同様に原液中の懸濁物は、透過液出口15側の平膜11面上にケーキ層となって堆積する。電磁弁21を閉、電磁弁22を開にすると同時にエア配管中の電磁弁24を閉、電磁弁25を開にして透過液出口14側の散気管26からエアバブリングし、透過液出口14側の平膜11面上のケーキを除去することができる。

【0014】このように、本発明の膜分離装置を用い

ば、透過液の吸引を透過液出口14側と透過液出口15側とで交互に繰り返して行い、透過液を吸引しない側の平膜11面をエアバブリングすることによって、吸引ろ過を停止することなく平膜11に付着したケーキを常に除去することができる。上記実施例では、エアバブリングのための散気管26及び27は、平膜11に平行に設けたが、平膜11と直交するように配置してもよい。また、散気管に限らず散気ボール、散気板などを用いても平膜に満遍なくエアが行き渡るようにすればよい。

【0015】また、平膜へのエアの供給は、様々な方法で行うことができる。具体例を挙げると、透過量は、図3の結果から透過液出口に近いほど多いことから、図1に示したように平膜に平行して散気管が設けられている場合、図4に示すように透過液出口に近いほど散気管の散気孔40の間隔を密にしてエア量の分布を調整してもよい。また、散気管が平膜と直交している場合は、図5に示すように散気管の各々にエア量調整弁41を設けて透過液出口に近いほどバルブの開度を大きくするか、あるいは図6に示すように透過液出口に近いほど散気管の散気孔40の間隔を密にする等の方法でエア量の分布を調整してもよい。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、簡単に装置で、吸引ろ過を停止することなく、膜面上のケーキを常に除去することができ、懸濁物を含んだ廃液中の懸濁物を効率よく低コストで膜分離を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す浸漬型膜分離装置の系統図である。

【図2】膜のろ過抵抗を確認するための浸漬型平膜分離実験装置の説明図である。

【図3】膜の透過液出口からの距離とろ過抵抗との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の一例を示す説明図である。

【図5】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の別の例を示す説明図である。

【図6】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の別の例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 10 分離槽
- 11 平膜
- 12 膜シール部
- 13 膜シール部
- 14 透過液出口
- 15 透過液出口
- 16 原液入口
- 17 原液循環出口
- 20 吸引ポンプ
- 21 電磁弁

5

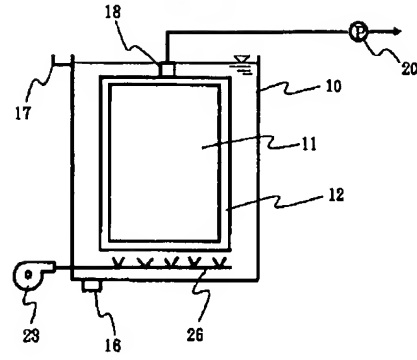
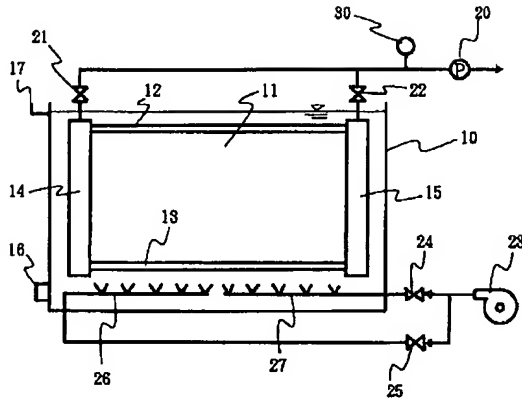
6

- 22 電磁弁
- 23 送風機
- 24 電磁弁
- 25 電磁弁
- 26 散気管

- 27 散気管
- 30 圧力計
- 40 散気孔
- 41 エア量調整弁

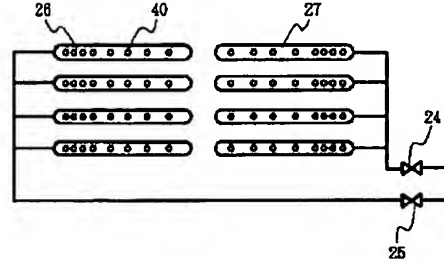
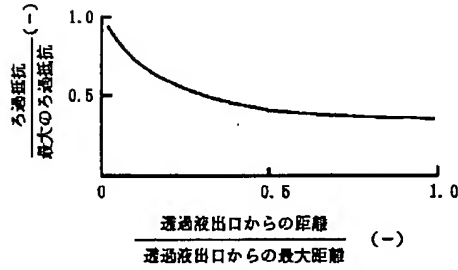
【図1】

【図2】



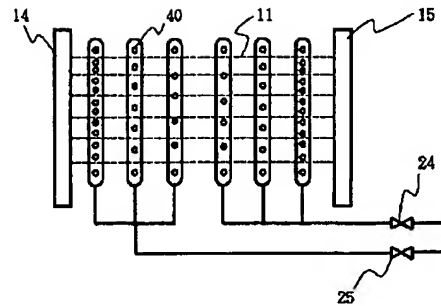
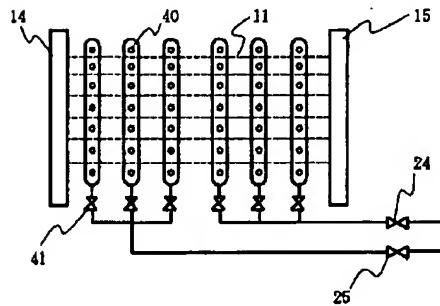
【図3】

【図4】



【図5】

【図6】



(19) 【発行国】 日本国特許庁 ( J P )

(12) 【公報種別】 公開特許公報 ( A )

(11) 【公開番号】 特開平 8 - 3 2 3 1 6 1

(43) 【公開日】 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 1 2 月 1 0 日

(54) 【発明の名称】 浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法

(51) 【国際特許分類第 6 版】

B01D 63/08

65/02 520

C02F 1/44 ZAB

【 F I 】

B01D 63/08

65/02 520

C02F 1/44 ZAB K

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 4

【出願形態】 F D

【全頁数】 4

(21) 【出願番号】 特願平 7 - 1 5 7 0 5 4

(22) 【出願日】 平成 7 年 ( 1 9 9 5 ) 5 月 3 1 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 0 0 0 0 0 5 4 5 2

【氏名又は名称】 日立プラント建設株式会社

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号

(72) 【発明者】

【氏名】 昆 正浩

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A) ] Japan Unexamined Patent Publication Hei 8 - 323161

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1996 (1996) December 10 day

(54) [Title of Invention] IMMERSION TYPE MEMBRANE SEPARATION EQUIPMENT AND MEMBRANE SEPARATION METHOD WHICH USES THIS.

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

B01D 63/08

65/02 520

C02F 1/4 4 ZAB

[FI]

B01D 63/08

65/02 520

C02F 1/4 4 ZAB K

[Request for Examination] Examination not requested

[Number of Claims] 4

[Form of Application] FD

[Number of Pages in Document] 4

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 7 - 157054

(22) [Application Date] 1995 (1995) May 3 1 day

(71) [Applicant]

[Applicant Code] 000005452

[Name] HITACHI PLANT ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD.

[Address] Tokyo Chiyoda-ku Uchikanda 1-1-14

(72) [Inventor]

[Name] Kon Masahiro

【住所又は居所】東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号  
日立プラント建設株式会社内

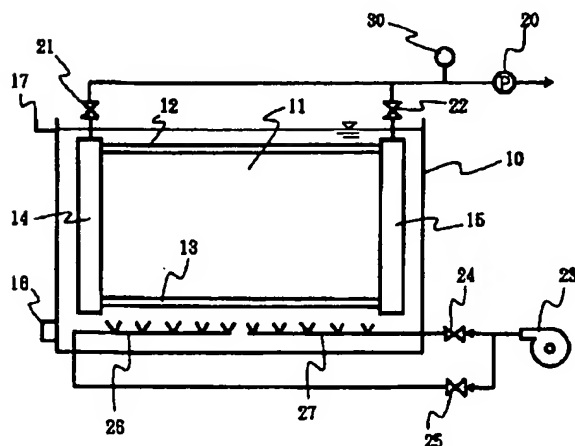
(72) 【発明者】

【氏名】大熊 直紀

【住所又は居所】東京都千代田区内神田 1 丁目 1 番 1 4 号  
(57) 【要約】

【目的】 バブリング時にも透過液を得ることができ、複雑な制御装置を必要とせず、効率よく安価に膜分離を行う膜分離装置及び膜分離方法の開発。

【構成】 平膜 11 の両端に透過液出口 14、15 が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプ 20 に接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングする散気装置 26、27 が設置されていることを特徴とする浸漬型膜分離装置である。この装置の分離槽 10 内に原液を満たし、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平膜の両端に透過液出口が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプに接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングする散気装置が設置されていることを特徴とする

[Address] Inside of Tokyo Chiyoda-ku Uchikanda 1-1-14 Hita  
chi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.

(72) [Inventor]

[Name] Okuma Naoki

(57) [Abstract]

[Objective] Be able to acquire permeate even at time of bubbling, development of membrane separation equipment and membrane separation method which complex controller do not need, can do membrane separation efficiently in inexpensive.

[Constitution] It can provide permeate outlet 14, 15 in both ends of flat membrane 11, respective permeate outlet through valve, we are connected by suction pump 20, divide into each permeate outlet side in downward direction of flat membrane and alternately we designate that the air disperser 26, 27 which air bubbling it can do is installed as feature, it is a immersion type membrane separation equipment. Filling up starting liquid inside separation tank 10 of this equipment, doing suction filtration of permeate from permeate outlet of one side of flat membrane, with permeate outlet side of other driving air disperser simultaneously, doing air bubbling from the bottom, it does operation alternately over again of removing the cake which deposits in film surface.

[Claim(s)]

[Claim 1] It can provide permeate outlet in both ends of flat membrane, respective permeate outlet through valve, we are connected by suction pump, divide into each permeate outlet side in downward direction of flat membrane and alternately we

る浸漬型膜分離装置。

【請求項2】 散気装置の散気孔の間隔が透過液出口に近くなるほど密に設けられている請求項1記載の浸漬型膜分離装置。

【請求項3】 請求項1記載の浸漬型膜分離装置の分離槽内に原液を満たし、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行うことを特徴とする膜分離方法。

【請求項4】 透過液出口に近くなるにしたがってエアバブリングのエア量を多くする請求項3記載の膜分離方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、浸漬型膜分離装置、特に、精密ろ過膜、限外ろ過膜などにより廃水中の懸濁物を効率よく分離する浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、膜分離は、技術発展に伴って薬品や食品の製造ラインの固液分離だけでなく、用水の製造、排水からの有機物の回収、上水、中水及び尿の固液分離に広く適用され、さらには下水や産業廃水処理にまでも適用されようとしている。従来の膜分離装置には、管状、板状などの膜が膜モジュールに用いられており、この膜モジュールの内部に原液をポンプで加圧しながら供給すると共に、膜を透過しないで排出された原液を再び膜モジュールの内部に供給するという液循環方式が採用されている。この液循環方式では、ろ過抵抗の原因になる膜面上のケーキ層をできるだけ少なくし、ろ過量を一定に保持するために、ポンプで原液の循環量を増加させて膜面流速を速くしている。

designate that the air disperser which air bubbling it can do is installed as feature, the immersion type membrane separation equipment .

[Claim 2] Immersion type membrane separation equipment which extent where interval of air dispersing hole of air disperser becomes close in permeate outlet is provided densely, states in Claim 1.

[Claim 3] Filling up starting liquid inside separation tank of immersion type membrane separation equipment which is stated in the Claim 1 doing suction filtration of permeate from permeate outlet of one side of the flat membrane, with permeate outlet side of other driving air dispersers simultaneously, doing air bubbling from bottom membrane separation method which designates that it does operation alternately over again of removing cake which deposits in film surface, as feature.

[Claim 4] Membrane separation method which is stated in Claim 3 which becomes close and following to permeate outlet makes amount of air of air bubbling many.

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] This invention regards immersion type membrane separation equipment which separates suspension in waste water efficiently immersion type membrane separation equipment, especially, due to precision filtration membrane and ultrafiltration membrane etc and membrane separation method which uses this.

[0002]

[Prior Art] Recently, membrane separation, not only a solid-liquid separation of production line of chemical and the foodstuff attendant upon technology development, is applied by the production of service water, recovery, tap water, medium water of organic substance from wastewater and solid-liquid separation of sewage furthermore has been about to be applied to also sewage and industrial waste water treatment widely. As, tubular and plate or other membrane are used by membrane module for conventional membrane separation equipment, while in inside of this membrane module pressurizing starting liquid with pump, supply, without transmitting membrane, liquid circulation system that is adopted supplies starting liquid which is discharged to inside of membrane module again. With this liquid circulation system, it decreases cake layer on film surface which becomes the cause of filtration resistance as much as possible, in order to keep filtered amount uniformly, recycle quantity of starting liquid increasing with pump, it makes the film surface flux quick.

【0003】しかし、原液の循環量を多くすると膜モジュールが加圧されるため、膜の目詰まりが発生しやすくなり、圧力損失が高くなったり、ろ過量が低下するようになる。また、原液の循環量は、ろ過量の100倍前後に達し、運転コストが高くなる。このことは、低いランニングコストで処理しようとする廃水処理への適用を難しくしている。

【0004】ところが、最近、原液槽に膜を浸漬しながら全量ろ過する浸漬方式が開発されている。これは膜面上に原液の流れを与えない代わりに、液循環方式より低い膜間差圧でろ過することによって膜面へのケーキの蓄積を抑制してろ過する方式で、低動力の運転が可能である。また、構造がシンプルのためメンテナンスが容易という利点がある。ろ過するため膜間に差圧を生じさせるには、加圧方式より目詰まりの少ないこと、膜を原液槽に浸漬するのみでよいことから吸引方式が多く用いられている。膜面上に付着するケーキは、膜の下部に設けた散気管又は散気板から間欠的又は連続的に空気をバブリングすることにより剥離される。このバブリングを行うときには、吸引によって膜面上にケーキが保持されていると考えられることから、通常、一時吸引ろ過を停止した方が望ましい。しかしながら、バブリングのための吸引ろ過の停止は、この時間に透過液が得られないことから、効果的なろ過ができないこと、これを補うために多くの膜面積を必要とし、コストの上昇につながることで、さらにはバブリングするための複雑な制御が必要となるなどの問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、バブリング時にも透過液を得ることができ、複雑な制御装置を必要とせず、効率よく安価に膜分離を行うことができる浸漬型膜分離装置及びこれを用いた膜分離方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】浸漬型膜分離装置の膜の目詰まり状態を観察するために、支持体ネットの両面を精密ろ過膜で被覆し、図2に示すように下部からバブリングできるようにして上部に透過液出口を設け、無機系の原液を吸引ろ過した。ろ過後、平膜の下部からエアバブリングして膜面上に付着しているケーキを剥離した。そして膜を長手方向に切り抜き、その膜のろ過抵抗を測定したところ、図3に示すよう

[0003] But, when recycle quantity of starting liquid is made many, because membrane module is pressurized, plugging of membrane becomes easy to occur, pressure loss becomes high, it reaches point where filtered amount decreases. In addition, recycle quantity of starting liquid reaches to approximately 100 times of filtered amount, operating cost becomes high. this has made application to waste water treatment which it tries to treat with low running cost difficult.

[0004] However, while recently, soaking membrane in starting liquid tank, total amount of immersion system which is filtered is developed. As for this instead of not giving flow of starting liquid on film surface, controlling accumulation of cake to film surface by filtering with pressure difference between membrane which is lower than liquid circulation system, with the system which it filters, driving low power is possible. In addition, structure because of simple there is a benefit that the maintenance is easy. In order to filter, pressure difference is caused between membrane, the plugging it is less than pressurization system, soaks membrane only it has the suction type is mainly used for starting liquid tank from fact that cake which deposits on film surface is exfoliated from air dispersing tube or air dispersing plate which is provided in bottom of membrane by bubbling doing the air in intermittent or continuous. When doing this bubbling, from fact that it is thought that cake is kept on film surface, by absorption, method which usually, temporarily stops suction filtration is more desirable. But, it needs many membrane surface area because cannot stop suction filtration for the bubbling, from fact that permeate is not acquired to this time, effective filtration cannot supply this, is connected to rise of cost, furthermore problem where complex control in order bubbling to do becomes necessary it was.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] This invention is able to acquire permeate even at time of bubbling, the complex controller immersion type membrane separation equipment which can not need, do membrane separation efficiently in the inexpensive. It designates that membrane separation method which uses this are offered as object.

[0006]

[Means to Solve the Problems] In order to observe plugging state of membrane of immersion type membrane separation equipment, both surfaces of the support mesh was covered with precision filtration membrane, way it shows in Figure 2, from the bottom that bubbling permeate outlet was provided in upper part it is possible, starting liquid of inorganic type suction filtration was done. After filtering, air bubbling doing from



にろ過抵抗は、透過液出口に近いほど高く、離れるに従って減少する傾向が見られた。このことから、ろ過量は、透過液出口に近いほど多く、透過液出口から距離が離れているところほど有効に利用されていないことが分かった。また、このことから透過液出口から離れているところほど吸引されていないのであるから、透過液出口の近くより膜面上のケーキを剥離しやすいとの知見を得た。

【0007】そこで、透過液出口を横の両端に設けて各々交互に吸引ろ過し、片方の透過液出口から吸引しているときは、他方の透過液出口に近い部分の膜面のみをエアバブリングすれば、吸引ろ過を停止しないで膜面上のケーキを剥離することができ、膜面を有効利用することができることを見出した。本発明をかかる知見に基づいて完成したものである。

【0008】すなわち、本発明の浸漬型膜分離装置は、平膜の両端に透過液出口が設けられ、それぞれの透過液出口がバルブを介して吸引ポンプに接続されており、平膜の下方には各々の透過液出口側に分けて交互にエアバブリングしうる散気装置が設置されていることを特徴とする。

【0009】本発明はさらに、上記の浸漬型膜分離装置の分離槽内に原液を満たし、透過液の吸引ろ過を平膜の一方の透過液出口から行い、同時に他方の透過液出口側では散気装置を駆動させて下部からのエアバブリングを行って膜面に付着したケーキを除去するという操作を交互に繰り返して行うことを特徴とする膜分離方法を提供するものである。

【0010】

【実施例】次に、図面を参照して本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す浸漬型膜分離装置の系統図である。ここに使用する平膜11は、膜支持ネットの両面をろ過膜で被覆し、これを等間隔に複数枚並べ、その両端縁を合成樹脂等でポッティングした後カットし、塩化ビニルなどで透過液出口14及び15を設けて透過液のみを取り出しうるようにしたものである。12及び13は膜シール部である。

bottom of flat membrane, the cake which has deposited on film surface it peeled off. As and membrane when filtration resistance of cutout and membrane was measured in long direction, shown in Figure 3, you could see tendency where extent which is close to permeate outlet it is high, leaves and following filtration resistance, decreases. From this, as for filtered amount, extent which is close to the permeate outlet it is many, about place where distance is left from the permeate outlet it understood that it is not utilized effectively. In addition, about place where it is left from permeate outlet from this because it is not absorbed, when cake on film surface it is easy to peel off from vicinity of permeate outlet, knowledge was acquired.

[0007] Then, providing permeate outlet in both ends side, each suction filtration it does alternately and when having absorbed from permeate outlet of one side, only film surface of portion which if is close to permeate outlet of the other does air bubbling, without stopping suction filtration, fact that the cake on film surface it is possible, to peel off, effective use it is possible film surface was discovered. It is something which completes this invention on basis of this knowledge.

[0008] As for immersion type membrane separation equipment of namely, this invention, it can provide permeate outlet in both ends of flat membrane, respective permeate outlet through valve, we are connected by suction pump, divide into each permeate outlet side in downward direction of flat membrane and alternately we designate that air disperser which air bubbling it can do is installed as feature.

[0009] As for this invention furthermore, Filling up starting liquid inside separation tank of above-mentioned immersion type membrane separation equipment, doing suction filtration of permeate from permeate outlet of one side of flat membrane, with permeate outlet side of other driving air disperser simultaneously and doing the air bubbling from bottom it is something which designates that it does the operation alternately over again of removing cake which deposits in film surface, as feature, offers membrane separation method.

[0010]

[Working Example(s)] Next, referring to drawing, you explain this invention in detail on the basis of Working Example. Figure 1 is system diagram of immersion type membrane separation equipment which shows one Working Example of this invention. It is something which flat membrane 11 which is used here, this multiple sheet the potting after doing, that tries covers both sides of membrane supporting mesh with the filtration membrane, arranges in equal spacing, cuts off both end edges with such as synthetic resin, provides permeate outlet 14 and 15 with such as vinyl chloride and can remove only the permeate. 12 and 13 are membrane seal.

【0011】図1に示した膜分離装置において、平膜11は平行に複数枚並べて分離槽10中に浸漬されている。平膜11の下部には膜全体に空気の気泡が届くように散気管26及び27が平膜11と平行に複数設けられているが、透過液出口14側と透過液出口15側に分けてあり、送風機23からの空気は、電磁弁24及び25によって任意にどちら側にも供給できるようにしてある。また、透過液出口14側と透過液出口15側にそれぞれ電磁弁21及び22を設け、どちら側からでも透過液を取り出せるようにしてある。

【0012】図1に示した膜分離装置を用いて膜分離を行う場合、まず、原液入口16から懸濁物を含んだ原液を供給して分離槽10内を満たした後、原液循環出口17を通して原液を循環する。次に、吸引ポンプ20を稼働させ、電磁弁21を開、電磁弁22を閉にして透過液出口14側から吸引ろ過する。このときの吸引度は、圧力計30によって測定される。原液中の懸濁物は、吸引ろ過によって透過液出口14側の平膜11面上に付着し、堆積しながらケーキ層となる。この間、送風機23を稼働させ、エア配管中の電磁弁24を開、電磁弁25を閉にして透過液出口15側の散気管27からエアバブリングし、透過液出口15側の平膜11面上のケーキを除去する。

【0013】任意の時間の経過、あるいは膜間差圧の低下又は透過液量の低下が認められたら、電磁弁21を閉、電磁弁22を開にして透過液出口15側を吸引ろ過する。このとき前記と同様に原液中の懸濁物は、透過液出口15側の平膜11面上にケーキ層となって堆積する。電磁弁21を閉、電磁弁22を開にすると同時にエア配管中の電磁弁24を閉、電磁弁25を開にして透過液出口14側の散気管26からエアバブリングし、透過液出口14側の平膜11面上のケーキを除去することができる。

【0014】このように、本発明の膜分離装置を用いれば、透過液の吸引を透過液出口14側と透過液出口15側とで交互に繰り返して行い、透過液を吸引しない側の平膜11面をエアバブリングすることによって、吸引ろ過を停止することなく平膜11に付着したケーキを常に除去することができる。上記実施例では、エアバブリングのための散気管26及び

[0011] flat membrane 11 multiple sheet arranging parallel, is soaked in separation tank 10 in the membrane separation equipment which is shown in Figure 1. In order for gas bubble of air to reach to entire membrane in bottom of flat membrane 11, air dispersion tube 26 and 27 are provided multiple parallel with flat membrane 11, but it is divided on permeate outlet 14 side, and permeate outlet 15 side as for the air from blower 23, try to be able to supply optionally on whichever side with electromagnetic valve 24 and 25. In addition, on permeate outlet 14 side and permeate outlet 15 side respectively provide the electromagnetic valve 21 and 22 try to be able to remove permeate from whichever side.

[0012] When membrane separation is done making use of membrane separation equipment which is shown in the Figure 1, first, supplying starting liquid which includes suspension from the starting liquid inlet 16, after satisfying inside separation tank 10, starting liquid it circulates through starting liquid circulation outlet 17. Next, working suction pump 20, suction filtration it does from permeate outlet 14 side electromagnetic valve 21 with opening and electromagnetic valve 22 as closing. suction of this time is measured by pressure gauge 30. While suspension in starting liquid depositing on flat membrane 1 one surface of permeate outlet 14 side with suction filtration, accumulating it becomes cake layer. At this time, working blower 23, air bubbling it does from air dispersion tube 27 of permeate outlet 15 side with electromagnetic valve 24 in air pipe as opening, with electromagnetic valve 25 as closing, removes cake on flat membrane 1 one surface of permeate outlet 15 side.

[0013] When it can recognize optional passage of time, or decrease of pressure difference between membrane or decrease of permeant amount, suction filtration it does permeate outlet 15 side electromagnetic valve 21 with closing and electromagnetic valve 22 as opening. This time in same way as description above becoming cake layer on the flat membrane 1 one surface of permeate outlet 15 side, it accumulates suspension in starting liquid. When electromagnetic valve 21 closing and electromagnetic valve 22 are designated as opening, simultaneously air bubbling it does from air dispersion tube 26 of permeate outlet 14 side with the electromagnetic valve 24 in air pipe as closing, with electromagnetic valve 25 as opening, can remove the cake on flat membrane 1 one surface of permeate outlet 14 side.

[0014] This way, if membrane separation equipment of this invention is used, it absorbs permeate, on permeate outlet 14 side and permeate outlet 15 side alternately over again always it removes the cake which deposits in flat membrane 11 without stopping suction filtration by the air bubbling doing flat membrane 1 one surface side which does not absorb permeate.

27は、平膜11に平行に設けたが、平膜11と直交するように配置してもよい。また、散気管に限らず散気ボール、散気板などを用いても平膜に満遍なくエアが行き渡るようにすればよい。

【0015】また、平膜へのエアの供給は、様々な方法で行うことができる。具体例を挙げると、透過量は、図3の結果から透過液出口に近いほど多いことから、図1に示したように平膜に平行して散気管が設けられている場合、図4に示すように透過液出口に近いほど散気管の散気孔40の間隔を密にしてエア量の分布を調整してもよい。また、散気管が平膜と直交している場合は、図5に示すように散気管の各々にエア量調整弁41を設けて透過液出口に近いほどバルブの開度を大きくするか、あるいは図6に示すように透過液出口に近いほど散気管の散気孔40の間隔を密にする等の方法でエア量の分布を調整してもよい。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、簡単に装置で、吸引ろ過を停止することなく、膜面上のケーキを常に除去することができ、懸濁物を含んだ廃液中の懸濁物を効率よく低コストで膜分離を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す浸漬型膜分離装置の系統図である。

【図2】膜のろ過抵抗を確認するための浸漬型平膜分離実験装置の説明図である。

【図3】膜の透過液出口からの距離とろ過抵抗との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の一例を示す説明図である。

【図5】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の別の例を示す説明図である。

With above-mentioned Working Example, it provided air dispersion tube 26 and 27 for air bubbling, parallel to flat membrane 11, but in order flat membrane 11 to cross, it is possible to arrange. In addition, making use of dispersing ball and air dispersing plate etc not just the air dispersion tube in flat membrane evenly air spreads that should have tried.

[0015] In addition, can supply air to flat membrane, to do with various method. When embodiment is listed, amount of permeation as extent which from result of the Figure 3 is close to permeate outlet from many thing, shown in Figure 1, being parallel to flat membrane, when air dispersion tube is provided, as shown in the Figure 4, may adjust distribution of amount of air with interval of the air dispersing hole 40 of extent air dispersion tube which is close to permeate outlet as dense. In addition, when air dispersion tube flat membrane it is orthogonal, as shown in the Figure 5, providing amount of air adjusting valve 41 in each of air dispersion tube, it enlarges the open degree of extent valve which is close to permeate outlet, or as shown in the Figure 6, it is possible to adjust distribution of amount of air with the or other method which makes interval of air dispersing hole 40 of extent and air dispersion tube which are close to permeate outlet dense.

[0016]

[Effects of the Invention] According to this invention, simply with equipment, it is possible always to remove cake on film surface without stopping suction filtration, to do the membrane separation efficiently with low cost it is possible suspension in waste solution which includes suspension.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a system diagram of immersion type membrane separation equipment which shows one Working Example of this invention.

[Figure 2] It is an explanatory diagram of immersion type flat membrane separation experiment equipment in order to verify filtration resistance of membrane.

[Figure 3] It is a graph which shows relationship between distance and the filtration resistance from permeate outlet of membrane.

[Figure 4] It is an explanatory diagram which shows one example of air disperser which it can use for the membrane separation equipment of this invention.

[Figure 5] It is an explanatory diagram which shows another example of air disperser which it can use for membrane separation equipment of this invention.

【図6】本発明の膜分離装置に使用しうる散気装置の別の例を示す説明図である。

【符号の説明】

10. 分離槽  
11 平膜  
12 膜シール部  
13 膜シール部  
14 透過液出口  
15 透過液出口  
16 原液入口  
17 原液循環出口  
20 吸引ポンプ  
21 電磁弁  
22 電磁弁  
23 送風機  
24 電磁弁  
25 電磁弁  
26 散気管  
27 散気管  
30 圧力計  
40 散気孔  
41 エア量調整弁

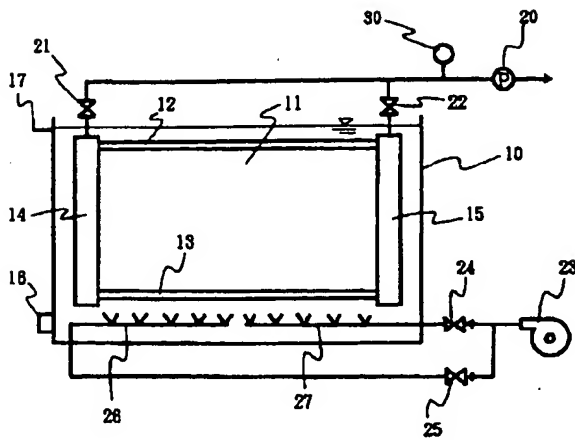
[Figure 6] It is a explanatory diagram which shows another example of air disperser which it can use for membrane separation equipment of this invention.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

10. separation tank  
11 flat membrane  
12 membrane seal  
13 membrane seal  
14 permeate outlet  
15 permeate outlet  
16 starting liquid inlet  
17 starting liquid circulation outlet  
20 suction pump  
21 electromagnetic valve  
22 electromagnetic valve  
23 blower  
24 electromagnetic valve  
25 electromagnetic valve  
26 air dispersion tube  
27 air dispersion tube  
30 pressure gauge  
40 air dispersing hole  
41 amount of air adjusting valve

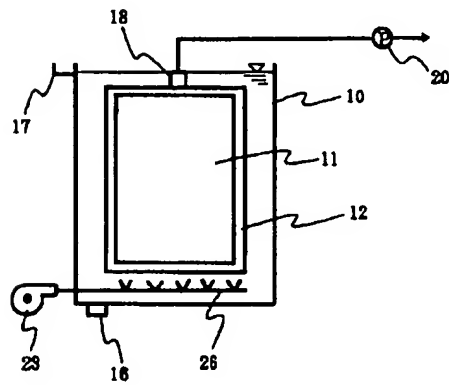
【図 1】

[Figure 1]



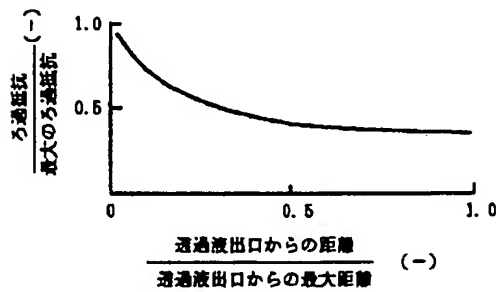
【図 2】

[Figure 2]



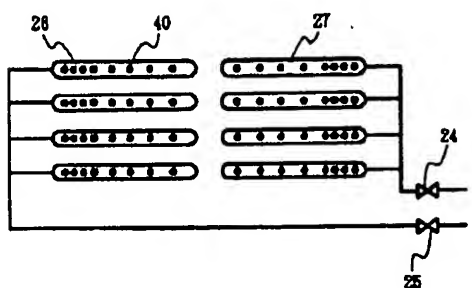
【図 3】

[Figure 3]



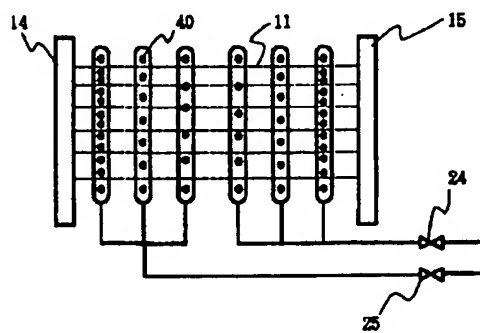
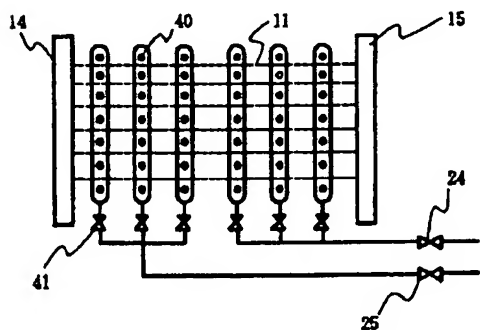
【図 4】

[Figure 4]



【図 5】

[Figure 5]



【図 6】

[Figure 6]